

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-10153

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 26/00	C			
14/08		9271-4K		
16/40		7325-4K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平4-170933	(71)出願人	000229597 日本パーカライジング株式会社 東京都中央区日本橋1丁目15番1号
(22)出願日	平成4年(1992)6月29日	(72)発明者	辻川 茂男 千葉県千葉市花見川2-13-404
		(72)発明者	須田 新 東京都中央区日本橋1丁目15番1号 日本 パーカライジング株式会社内
		(74)代理人	弁理士 青木 朗 (外4名)

(54)【発明の名称】 耐光・耐食性ステンレス鋼材

(57)【要約】

【目的】 光照射下においても高い耐食性を有するステンレス鋼材を提供する。

【構成】 ステンレス鋼からなる基材の表面に、チタン金属重量に換算して1mg/m<sup>2</sup>以上のチタン酸化物を含有する皮膜層を形成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステンレス鋼からなる基材と、その表面に形成され、かつチタン金属重量に換算して $1\text{mg}/\text{m}^2$ 以上のチタン酸化物を含有する皮膜層とを有する耐光・耐食性ステンレス鋼材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、耐光・耐食性ステンレス鋼材に関し、特にステンレス鋼材の表面にTi酸化物皮膜を形成させたものであって、該鋼材表面への光の照射条件下において、ステンレス鋼の耐食性が飛躍的に向上する表面処理ステンレス鋼材に関するものである。本発明の耐光・耐食性ステンレス鋼材は、建築材料及び構築材料としてきわめて有用なものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般にステンレス鋼材は日光又は紫外線の照射下において、腐食条件下又は発錆条件下にさらされると、腐食、又は発錆が起こり易いという問題点を有している。

【0003】ステンレス鋼材の上記問題点を解決するために、例えば、外部電源、または犠牲陽極による陰極防食、および塗装などを施すことが知られているが、未だ満足できる結果は得られていない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、ステンレス鋼の上記欠点を解消し、光の照射下においても、すぐれた耐食性を示す、耐光・耐食性ステンレス鋼材を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、光照射下におけるステンレス鋼の耐食性に及ぼす各種被覆層の効果を検討し、その結果、表面にTiO<sub>2</sub>皮膜を形成させたステンレス鋼材は、該鋼材表面への光の照射時において、その耐食性が飛躍的に向上することを見出し本発明で完成させた。

【0006】すなわち、本発明の耐光・耐食性ステンレス鋼材は、ステンレス鋼からなる基材と、その表面に形成され、かつチタン金属重量に換算して $1\text{mg}/\text{m}^2$ 以上のチタン酸化物を含有する皮膜層とを有することを特徴とするものである。

## 【0007】

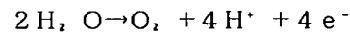
【作用】本発明に使用されるステンレス鋼材としては、SUS430、およびSUS304等をあげることができるが、これらの材料に特定されるものではない。また、スパッターやゾルーゲル法で成膜されたTi酸化物皮膜の組成は不明であって、一般にはTiO<sub>2</sub>で表わされているが、Ti酸化物の主たる化合物は、TiO<sub>2</sub>等である。

【0008】ステンレス鋼材表面にTi酸化物皮膜を形成させる方法については、特に限定はないが、例えばP

VD法やCVD法等をあげることができる。またTi酸化物被覆層を形成する方法としては、TiO<sub>2</sub>の粉末を含有する樹脂液をステンレス鋼表面に塗布して乾燥皮膜を形成させる方法、ゾルーゲル法によりTi酸化物を含有する無機皮膜を形成させる方法等を用いることができる。

【0009】本発明のステンレス鋼材における光照射時の耐食性向上の作用機構は、Ti酸化物のn型半導体電極としての光電気化学的性質を利用したものである。発明者らは、縦5cm、横5cm、厚さ0.1cmのSUS304ステンレス鋼材を高周波スパッタ(200W)により、約0.2μmエッチングした後、その表面上に直流マグネトロンスパッタリング方法(日本真空技術(株)製のロードロック式スパッタ装置)によりTi酸化物を成膜し得られた試片を10<sup>-3</sup>%NaCl水溶液中に浸漬し、これに強度50000ルクスのキセノンランプ光を照射すると、ステンレス鋼の浸漬電位が、およそ300mVだけ卑側へシフトすることを実験的に確認した。

【0010】このようなTi酸化物の光電気化学的性質により、ステンレス鋼基材がカソードとしてはたらく、その上のTi酸化物(例えばTiO<sub>2</sub>)皮膜がアノードとしてはたらく、それによってステンレス鋼基材をカソード防食することが可能になり、従って耐食性を向上させることができる。さらに、この際のアノード防食反応とは、Ti酸化物皮膜表面で起こる下記水の電気分解反応：



であるから、カソード防食のためにTi酸化物皮膜が消費されることは全くなく、従って劣化することもない。従って光照射下における本発明による防食効果は半永久的に持続する。

【0011】本発明において、皮膜層に含まれるチタン酸化物の重量は、チタン金属重量に換算して $1\text{mg}/\text{m}^2$ 以上であることが必要であるが、 $1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 10\text{g}/\text{m}^2$ であることが好ましい。勿論皮膜層中のチタン酸化物の重量が $1\text{mg}/\text{m}^2$ 未満であっても、ステンレス鋼基材に対する若干の耐光・耐食性向上効果が認められるが、実用上十分ではない。

【0012】本発明のチタン酸化物含有皮膜層は、鉄、ステンレス鋼以外の鉄合金、銅、銅合金、銀、銀合金などの金属材料からなる基材に対しても、ステンレス鋼基材の場合と同様の耐光・耐食性を与えることができる。

## 【0013】

【実施例】本発明を、下記実施例により更に説明する。

実施例1

縦5cm、横5cm、厚さ0.1cmのSUS304ステンレス鋼からなる基材に、高周波スパッタ(200W)により、深さ約0.2μmのエッチングを施した後、これに直流マグネトロンスパッタリング方法(日本真空技術(株)製のロードロック式スパッタ装置)により、チタ

ン金属重量に換算して $50\text{mg}/\text{m}^2$ のチタン酸化物皮膜層を被覆した。この試片表面に $50000$ ルクスの強度のキセノンランプ光を照射しつつ、これを $8000$ 時間の塩水噴霧試験(JISZ2371)に供し、その外観を観察して腐食状況を評価した。試験結果を表1に示す。

#### 【0014】実施例2

縦 $5\text{cm}$ 、横 $5\text{cm}$ 、厚さ $0.1\text{cm}$ のSUS430ステンレス鋼からなる基材の表面に、日本金属学会報、第28巻、第3号、p176に開示されたゾルーゲル法により、チタン酸化物からなる皮膜層を、約 $30\text{mg}/\text{m}^2$ の被覆重量で形成した。この試片表面に $5000$ ルクスの強度のキセノンランプ光を照射した状態で、これを $8000$ 時間の塩水噴霧試験(JISZ2371)に供し、その外観を観察評価した。試験結果を表1に示す。

#### 【0015】実施例3

石原産業(株)社製の $\text{TiO}_2$ 顔料(商標:タイペークR-550)80重量部を、旭電化工業(株)社製溶剤系エポキシ樹脂(商標:EP-880)20重量部に添加して塗料を調製した。縦 $5\text{cm}$ 、横 $5\text{cm}$ 、厚さ $0.1\text{cm}$ のSUS304ステンレス鋼からなる基材の表面に、上記塗料を、乾燥被覆重量が $1000\text{mg}/\text{m}^2$ になるように塗布し、室温で乾燥してチタン酸化物被覆ステンレス鋼材を作成した。この試片の表面に、 $10000$ ルクスの強度のキセノンランプ光を照射した状態で、この試片を $8000$ 時間の塩水噴霧試験(JISZ2371)に供し、その外観を観察評価した。試験結果を表1に示\*

#### キセノンランプ光照射下における塩水噴霧試験結果

実施例No	項目	外観(腐食状況)
実施例1		腐食が全く認められなかった。
実施例2		腐食が全く認められなかった。
実施例3		全表面積の3%が腐食していた。
比較例1		全表面積の30%が腐食していた。
比較例2		全表面積の40%が腐食していた。
比較例3		全表面積の15%が腐食していた。

#### 【0020】実施例4

実施例1と同様にして、チタン酸化物被覆SUS304ステンレス鋼材を作成した。チタン酸化物被覆層の重量は、チタン金属重量に換算すると $50\text{mg}/\text{m}^2$ であった。この試片を沖縄県名護市の海岸地帯に4年間大気暴露試験を行い外観を観察した。試験結果を表2に示す。

#### 【0021】比較例4

\*す。

#### 【0016】比較例1

サイズが $7\times 15\text{cm}$ のSUS304ステンレス鋼材を試片として用い、この試片表面に、 $50000$ ルクスの強度のキセノンランプ光を照射した状態で、 $8000$ 時間の塩水噴霧試験(JISZ2371)を施した。試験結果を表1に示す。

#### 【0017】比較例2

サイズが $7\times 15\text{cm}$ のSUS430ステンレス鋼材を試片として用い、この試片表面に、 $100000$ ルクスの強度のキセノンランプ光を照射した状態で、 $8000$ 時間の塩水噴霧試験(JISZ2371)を施した。試験結果を表1に示す。

#### 【0018】比較例3

縦 $5\text{cm}$ 、横 $5\text{cm}$ 、厚さ $0.1\text{cm}$ のSUS304ステンレス鋼材に、高周波スパッタ( $200\text{W}$ )により、深さ約 $0.2\mu\text{m}$ のエッチングを施した後、これに直流マグネトロンスパッタリング方法(日本真空技術(株)製のロードロック式スパッタ装置)により、チタン金属重量に換算して $0.5\text{mg}/\text{m}^2$ のチタン酸化物層を皮覆した。この試片表面に、 $50000$ ルクスの強度のキセノンランプ光を照射した状態で、 $8000$ 時間の塩水噴霧試験(JISZ2371)を施した。試験結果を表1に示す。

#### 【0019】

#### 【表1】

縦 $5\text{cm}$ 、横 $5\text{cm}$ 、厚さ $0.1\text{cm}$ のSUS304ステンレス鋼材を試片として用い、これを沖縄県名護市の海岸地帯に4年間大気暴露試験を施した。試験結果を表2に示す。

#### 【0022】

#### 【表2】

## 大気暴露試験結果

実施例No \ 項目	外観（腐食状況）
実施例 4	腐食が全く認められなかった。
比較例 4	全表面積の8%が腐食していた。

【0023】表1および2から明らかなように、本発明に係る実施例1、2、3および4の表面処理ステンレス鋼材は、腐食が全く認められないか、或はわずか5%程度の腐食であった。これに対して、比較例1、2、3、4の場合、それぞれ30%、40%、15%、8%の腐食が認められた。従って、本発明の表面処理ステンレス鋼材のすぐれた耐光・耐食性が確認された。

【0024】

【発明の効果】本発明の表面処理ステンレス鋼材は、光照射下においてすぐれた耐食性を示すものであって、光照射下において高い耐食性が要求される用途、例えば屋根用ステンレス鋼材に好適なものであり、このすぐれた耐光・耐食性によりステンレス鋼材の厚さを薄くして、その重量を軽減することが可能になり省資源の見地からもすぐれた実用性を有するものである。